

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-062422

(43)Date of publication of application : 08.03.1996

(51)Int.Cl.

G02B 5/30
G02F 1/1335

(21)Application number : 07-036933

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 24.02.1995

(72)Inventor : SHIMIZU AKIKO
AZUMA KOJI

(30)Priority

Priority number : 06 30070
06130623

Priority date : 28.02.1994
13.06.1994

Priority country : JP

JP

(54) PHASE DIFFERENCE FILM AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a phase difference film which can be used as an optical compensation layer for various types of liquid crystal display devices by providing the film with specific optical characteristics.

CONSTITUTION: A thermoplastic resin film is preheated in the condition of $T_g < T_p \leq (T_g + 100^\circ \text{C})$ (T_g is a glass-transition temperature of thermoplastic resin and T_p is preheating temperature). The preheated film is extended along an axis at a deformation rate of 150-1000%/minute and extension magnification of 2-3 in a condition in which shrinkage does not occur in the orthogonal direction to an extended axis in the condition of $T_g < T_s \leq (T_g + 100^\circ \text{C})$ (T_s is extension temperature). The film extended along one axis is kept warm (heat treated) for a predetermined time in the condition of $(T_s - 50^\circ \text{C}) \leq T_h < T_s$ (T_h is heat treatment temperature). Thus obtained phase difference film has optical characteristics that retardation value in the face is 50-300nm and the ratio of retardation value in the face to retardation value in the direction of thickness is 0.5 or more and 1.8 or less.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.10.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a phase contrast film.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the phase contrast film is generally used as an optical compensation layer of a STN mold liquid crystal display, the various application also as an optical compensation layer to the liquid crystal display of not only a STN mold but the other method is considered by recent years. For example, the phase contrast film which a special angle-of-visibility property may be required according to an application, and has various optical properties in STN, a TN liquid crystal display, etc. recently according to each application as a result is needed.

[0003] However, a thing with the property near the uniaxial orientation nature used for the STN mold liquid crystal display of the above-mentioned [the phase contrast film currently developed in the present condition], And it is restricted to two sorts of a phase contrast film which have a property near the perfect biaxial orientation nature which consists of an inorganic stratified compound layer from which the refractive index within a field which is indicated by the EP-A -0541308 [No.] official report, and the refractive index of the thickness direction differ. Even if it combined them, a phase contrast film which has the middle property of two sorts of these phase contrast films was not developed until now.

[0004] Moreover, in the collection p.149 of drafts of Euro display'93, simulation that the phase contrast film which has the refractive-index structure of $n_X = 1.618$, $n_Y = 1.606$, $n_Z = 1.493$, and the film thickness of 9.296 micrometers will probably be effective is made as an optical compensation layer to the liquid crystal display (pi cel) in the OCB mode of a bend orientation mold. The ratio of 112nm and (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) of the retardation value within a field of the phase contrast film calculated from now on is 0.101.

[0005] The phase contrast film used for the STN mold liquid crystal display so far However, a uniaxial orientation nature sake, The ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) is 2.0 or more. Since only that whose retardation within a field is 0-50nm is obtained with the phase contrast film which consists of an inorganic stratified compound layer from which the refractive index within a field which is indicated by the EP-A -0541308 [No.] official report, and the refractive index of the thickness direction differ on the other hand, The phase contrast film which has a property usable as an optical compensation layer of the above-mentioned pi cel cannot be obtained from what is developed as a phase contrast film in which the present mass production is possible. For this reason, development of the phase contrast film the phase contrast film which has a different optical property from the former needs to be developed, and using especially lightweight thermoplastics, and development of the approach of manufacturing this phase contrast film industrially and advantageously efficiently are desired.

[0006]

[Means for Solving the Problem] As a result of inquiring in order to solve the above-mentioned technical

problem, the retardation value within a field was 50–300nm, and this invention persons succeeded in development of the phase contrast film with which the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) has or more 0.5 the optical property which it becomes 1.8 or less, and reached this invention. Furthermore, the retardation value within this field is 50–300nm. (Retardation value within field)/ The ratio of (the retardation value of the thickness direction) Or more 0.5 the optical property which becomes 1.8 or less The ratio of / (retardation value within a field) (retardation value of the thickness direction) to which the laminating of the phase contrast film which consists of the phase contrast film and the inorganic stratified compound layer which it has was carried out succeeded in development of the or more 0.03 laminating phase contrast film which is less than 0.3, and reached this invention.

[0007] Namely, the retardation value of this invention within a field is 50–300nm. The phase contrast film with which the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) consists of or more 0.5 thermoplastics film it is [film] 1.8 or less, and its process, Furthermore, the ratio of / (retardation value within a field) (retardation value of the thickness direction) to which the laminating of one phase contrast film which consists of this one phase contrast film, or two or more sheets and inorganic stratified compound layers, or the two sheets or more was carried out is a thing about the or more 0.03 laminating phase contrast film it is [film] less than 0.3. It is.

[0008] As thermoplastics, a thing excellent in transparency is used preferably. For example, polycarbonate system resin, 2 cellulose acetate, polyvinyl alcohol, Pori Sall John, a polyether ape phon, polyarylate, etc. are mentioned. Polycarbonate system resin and Pori Sall John are still more desirable especially.

[0009] What was manufactured using the solvent cast method as a thermoplastics film is usually used. The thickness of a thermoplastics film is 50–300 micrometers, and is 100–200 micrometers preferably. The phase contrast film of this invention can be manufactured by the following approaches.

[0010] A preheating, uniaxial stretching, and heat treatment are continuously performed in the tenter which the thermoplastics film manufactured by the solvent cast method equipped with the preheating section, the extension section, and the heat treatment section continuously. First, a preheating means the processing which softens a thermoplastics film with heating beforehand so that it can extend good in the next extension processing. Although the preheating of the thermoplastics film introduced in equipment is carried out by $T_g < T_p \leq (T_g + 100 \text{ degree C})$ (however, T_g shows the glass transition temperature of thermoplastics and T_p shows preheat temperature), in order to soften resin as required, and to control the deformation beyond the need, as for the preheating time, for [0.1 minutes –] 1 minute is usually desirable.

[0011] Subsequently, the film by which the preheating was carried out is introduced into the extension section, it is $T_g < T_s \leq (T_g + 100 \text{ degree C})$ (however, T_s shows extension temperature.), and it is in the condition it was made not to cause contraction of the direction which intersects perpendicularly with an extension shaft, and horizontal uniaxial stretching is carried out in the direction which intersects perpendicularly with the travelling direction of a film by 150% a part for /–, and 1000% a part for /and 2 to 3 times as many draw magnification as this of deformation velocity. Here, extension temperature, deformation velocity, and draw magnification are suitably chosen by the value of the ratio of the class of thermoplastics film used as an original fabric, thickness and the retardation value within the field of the phase contrast film needed, and (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction), thickness, etc. For example, when using a polycarbonate film, it is desirable that make extension temperature into 190–220 degrees C, and deformation velocity makes it as 150 – 600% / min, and 2 to 3 times as many draw magnification as this. The value of the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) tends to become large by the retardation value within a field tending to increase, if extension temperature is reduced, deformation velocity is generally raised or draw magnification is made to increase, and making draw magnification increase.

[0012] Furthermore, the film by which uniaxial stretching was carried out is introduced into the heat treatment section, for the purpose of fixing the orientation of a film, where the chuck width of face after

extension (width of face of extension shaft orientations) is maintained, is $\leq (T_s - 50 \text{ degree C})$ $T_{hs} \leq T_s$ (however, T_{hs} shows heat treatment temperature.), and is kept warm for [0.1 minutes -] 1 minute. This incubation is usually called heat treatment. When required, extension shaft orientations may be made to contract a film in 0 - 10% of range at this time. What is necessary is just to narrow so that it may become making it contract with necessary contraction for example, about chuck width of face. Although it can also carry out except the consecutive-processing approach of the preheating by the above mentioned tenter, uniaxial stretching, and heat treatment, in industrial manufacture, the approach using a tenter is desirable.

[0013] The retardation value within the field of the phase contrast film obtained is 50nm - 300nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) has or more 0.5 an optical property which is 1.8 or less and is completely different from the conventional phase contrast film.

[0014] The retardation value within a field and (retardation value within a field) the value of the ratio of / (retardation value of the thickness direction) are suitably chosen by the application of a phase contrast film. The retardation value within a field is 80nm - 200nm preferably, and the retardation value of the thickness direction is 45nm - 400nm preferably. The thickness of a phase contrast film is 50-150 micrometers preferably from the point of handling nature.

[0015] The phase contrast film of this invention can be used as an optical compensation layer of various liquid crystal displays combining the phase contrast film of independent or others. For example, it consists of an inorganic stratified compound layer from which the refractive index within a field and the refractive index of the thickness direction which are indicated by the EP-A -0541308 [No.] official report differ, and the retardation value within a field is 0-50nm, and it can use combining the phase contrast film whose retardation value of the thickness direction is 50nm - 1000nm.

[0016] The phase contrast film which consists of an inorganic stratified compound layer can be obtained by making it apply and dry, after making a solvent swell or distribute an inorganic stratified compound as indicated by for example, the EP-A -0541308 [No.] official report. As an inorganic stratified compound, a clay mineral can be used, for example. Preferably, chemosynthesis is carried out, it is little sodium 4 silicic-acid mica and smectite group of an impurity, and a chemical composition with a montmorillonite, beidellite, nontronite, saponite, hectorite, a sauconite, and the crystal structure similar to them etc. can be illustrated as a thing belonging to a smectite group. As a solvent used in order to swell or distribute an inorganic stratified compound, for example, it can choose from dimethylformamide, dimethyl sulfoxide, nitromethane, water, a methanol, ethylene glycol, etc. suitably, and can use.

[0017] In forming an inorganic stratified compound layer, it is desirable to mix transparent hydrophilic resin optically to the dispersion liquid of an inorganic stratified compound for improvement in mechanical properties, such as improvement in film production nature and crack prevention of an inorganic stratified compound layer, as indicated by the EP-A -0541308 [No.] official report, and the volume ratio of resin transparent on an inorganic stratified compound / optical target is 0.1 to about ten. As transparent hydrophilic resin, polyvinyl alcohol is mentioned optically, for example. Moreover, it can also consider as the phase contrast film which consists of an inorganic stratified compound layer optically reinforced with the transparent resin film by making an inorganic stratified compound layer form on a transparent resin film optically. In this invention, this mode is also called phase contrast film which consists of an inorganic stratified compound layer.

[0018] Although not limited especially as an approach of carrying out the laminating of the phase contrast film which consists of a phase contrast film of this invention, and an inorganic stratified compound layer. For example, the approach of making form a direct inorganic stratified compound layer on the phase contrast film of this invention, and carrying out a laminating. Or the phase contrast film which consists of an inorganic stratified compound layer which is indicated by the EP-A -0541308 [No.] official report, and by which the inorganic stratified compound layer was optically formed on the transparent substrate. The approach of pasting the phase contrast film of this invention together with adhesives or a binder etc. can be used. The value of the retardation in the number of sheets of each phase contrast film which

carries out a laminating and the optical property of each phase contrast film, i.e., a field, and (retardation value within a field) the ratio of / (retardation value of the thickness direction) etc. is suitably chosen according to the optical property finally needed as a laminating phase contrast film.

[0019] Moreover, one phase contrast film or two sheets or more which consist of inorganic stratified compound layers by which the inorganic stratified compound layer was formed on the transparence substrate. When the phase contrast film which consists of this inorganic stratified compound layer has a retardation within a field in the phase contrast film of one sheet of this invention, or the laminating of two or more sheets By carrying out the laminating of each lagging axis of the phase contrast film which consists of this inorganic stratified compound layer, and each lagging axis of the phase contrast film of this invention according to the optical property of the laminating phase contrast film finally needed, so that it is parallel or may intersect perpendicularly mutually It can adjust so that the optical property finally needed may be suited. The ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) can use the laminating phase contrast film which carried out the laminating of one phase contrast film which consists of one phase contrast film of this invention, or two or more sheets and inorganic stratified compound layers, or the two sheets or more as less than 0.3 or more 0.03 optical compensation layer.

[0020]

[Effect of the Invention] The retardation value within a field is 50–300nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) has a new optical property called 1.8 or less [0.5 or more], and it can be used for the phase contrast film of this invention as an optical compensation layer to the liquid crystal display of various methods combining the phase contrast film of independent or others. Furthermore, the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) can use the laminating phase contrast film which carried out the laminating of one phase contrast film which consists of one phase contrast film of this invention, or two or more sheets and inorganic stratified compound layers, or the two sheets or more as less than 0.3 or more 0.03 optical compensation layer. Moreover by this invention approach, the above-mentioned phase contrast film can be manufactured with sufficient, i.e., industrial very advantageous, mass-production nature efficiently and stably.

[0021]

[Example] Although an example explains this invention to a detail below, this invention is not limited to this. In addition, using the polarization microscope which equipped the SENARUMON compensator, the retardation value within a field asked, as a film plane and optical system became perpendicular. Moreover, the retardation value of the thickness direction was calculated according to the following formulas. Retardation value = $(nX + nY) / (2 - nZ) \times d$ of the thickness direction (However, in nX, within a film plane, the refractive index of the perpendicular direction of nX and nZ show the refractive index of the film thickness direction, and, as for the maximum refractive index in a film plane, and nY, d shows film thickness.) The laminating phase contrast film which carried out the laminating of one phase contrast film which consists of one phase contrast film of this invention, or two or more sheets and inorganic stratified compound layers, or the two sheets or more The whole was regarded as much more phase contrast film, and the retardation value within a field and the retardation value of the thickness direction were calculated like the above.

[0022] By the example 1 solvent cast method, the continuation film (140 micrometers in thickness) of a polycarbonate (Tg:148 degree C) was produced. The preheating section introduced this film in the tenter 6m and whose heat treatment section are 3m, and 3m and the extension section performed continuously a preheat treatment (for the temperature of 220 degrees C, and 20 seconds), horizontal uniaxial-stretching processing (200% a part for /and extension temperature of 207 degrees C of deformation velocity, 2.2 times as many draw magnification as this) to the direction which intersects perpendicularly with the travelling direction of a film, and heat treatment (0% of contraction of for the temperature of 180 degrees C, and 20 seconds, and extension shaft orientations) The thickness of the obtained phase contrast film was [the retardation value of 101nm and the thickness direction of the retardation value

within 58 micrometers and a field] 143nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) was 0.706.

[0023] By the example 2 solvent cast method, the continuation film (140 micrometers in thickness) of a polycarbonate (Tg:148 degree C) was produced. It introduced in the tenter same with having used this film in the example 1, and a preheat treatment (for the temperature of 220 degrees C and 20 seconds), horizontal uniaxial-stretching processing (233% a part for /and extension temperature of 200 degrees C of deformation velocity, 2.4 times as many draw magnification as this) to the direction which intersects perpendicularly with the travelling direction of a film, and heat treatment (8.3% of contraction of for the temperature of 180 degrees C and 20 seconds and extension shaft orientations) were performed continuously. The thickness of the obtained phase contrast film was [the retardation value of 117nm and the thickness direction of the retardation value within 60 micrometers and a field] 159nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) was 0.736.

[0024] By the example 3 solvent cast method, the continuation film (185 micrometers in thickness) of a polycarbonate (Tg:148 degree C) was produced. It introduced in the tenter same with having used this film in the example 1, and a preheat treatment (for the temperature of 220 degrees C and 10 seconds), horizontal uniaxial-stretching processing (467% a part for /and extension temperature of 208 degrees C of deformation velocity, 2.4 times as many draw magnification as this) to the direction which intersects perpendicularly with the travelling direction of a film, and heat treatment (0% of contraction of for the temperature of 200 degrees C and 10 seconds and extension shaft orientations) were performed continuously. The thickness of the obtained phase contrast film was [the retardation value of 119nm and the thickness direction of the retardation value within 70 micrometers and a field] 143nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) was 0.832.

[0025] On the film which carried out saponification processing, the front face of a triacetyl cellulose film (Fuji Photo Film [, Inc.] make: FUJITAKKU) with an example 4 thickness of 80 micrometers The water dispersion which mixed 2.5% water solution of the 5% water dispersion and polyvinyl alcohol (Kuraray [Co., Ltd.] make: whenever [poval 103 and saponification] 98.5% : polymerization degree 300) of synthetic hectorite (the product made from Laporte: RAPONAITO XLS) by 3:7 (volume ratio), and was obtained Membranes were formed so that the thickness after desiccation might be set to 23 micrometers, and the phase contrast film (the following, Film A) which consists of an inorganic stratified compound layer by which the inorganic stratified compound layer was formed on the triacetyl cellulose film was obtained. The retardation value within the field of Film A was 8nm, and the retardation value of the thickness direction was 370nm. Moreover, the thickness of Film A was 103 micrometers.

[0026] The laminating of the film A of two sheets was carried out with the acrylic binder so that a lagging axis might become parallel mutually, the phase contrast film produced like the example 2 was pasted together with the acrylic binder so that the lagging axis of Film A and the lagging axis might cross at right angles, and the laminating phase contrast film was obtained. The thickness of a laminating phase contrast film was [the retardation value of 105nm and the thickness direction of the retardation value within 316 micrometers and a field] 1012nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) was 0.104.

[0027] The phase contrast film (the following, Film B) which consists of an inorganic stratified compound layer was obtained like the example 4 except having set thickness after example 5 desiccation to 16 micrometers. The retardation value within the field of Film B was 10nm, and the retardation value of the thickness direction was 305nm. Moreover, the thickness of Film B was 96 micrometers. The phase contrast film produced like the example 2 was pasted together with the acrylic binder so that the lagging axis might intersect perpendicularly to the lagging axis of Film B, and the laminating phase contrast film was obtained. The thickness of a laminating phase contrast film was [the retardation value of 110nm and the thickness direction of the retardation value within 211 micrometers and a field] 545nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) was 0.202.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The phase contrast film with which the retardation value within a field is 50–300nm, and the ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) consists of or more 0.5 thermoplastics it is [thermoplastics] 1.8 or less.

[Claim 2] The phase contrast film according to claim 1 whose thermoplastics is polycarbonate resin or Pori Sall John resin.

[Claim 3] The phase contrast film according to claim 1 whose retardation value within a field is 80–200nm.

[Claim 4] A phase contrast film carries out the preheating of the thermoplastics film in the ** following temperature requirement, and it is $T_g < T_p \leq (T_g + 100 \text{ degree C})$.

(T_g: Glass transition temperature of thermoplastics)

(T_p: Preheat temperature)

** Carry out uniaxial stretching by 150% a part for /–, and 1000% a part for /and 2 to 3 times as many draw magnification as this of deformation velocity in the condition of having made it not cause contraction of the die length in the direction which intersects perpendicularly with an extension shaft in the following temperature requirement, and it is $T_g < T_s \leq (T_g + 100 \text{ degree C})$.

(T_s: Extension temperature)

** $\leq (T_s - 50 \text{ degree C})$ T_h \leq T_s heat-treated in the following temperature requirement (T_h: heat treatment temperature)

The phase contrast film according to claim 1 obtained especially more.

[Claim 5] The preheating of the thermoplastics film is carried out in the ** following temperature requirement, and it is $T_g < T_p \leq (T_g + 100 \text{ degree C})$.

(T_g: Glass transition temperature of thermoplastics)

(T_p: Preheat temperature)

** As contraction of the die length in the direction which intersects perpendicularly with an extension shaft is not caused in the following temperature requirement, carry out uniaxial stretching by 150% a part for /–, and 1000% a part for /and 2 to 3 times as many draw magnification as this of deformation velocity, and it is $T_g < T_s \leq (T_g + 100 \text{ degree C})$.

(T_s: Extension temperature)

** $\leq (T_s - 50 \text{ degree C})$ T_h \leq T_s heat-treated in the following temperature requirement (T_h: heat treatment temperature)

The process of the phase contrast film whose ratio of (retardation value within field)/(retardation value of the thickness direction) the retardation value within a field is 50–300nm, and is 1.8 or less [0.5 or more] characterized by things.

[Claim 6] The method according to claim 5 of performing heat treatment, while shrinking the die length of extension shaft orientations at 10% or less of contraction.

[Claim 7] The approach according to claim 5 from which a thermoplastics film is obtained by the solvent cast method.

[Claim 8] The approach according to claim 5 thermoplastics is polycarbonate resin or Pori Sall John resin.

[Claim 9] The approach according to claim 5 the retardation value within a field is 80-200nm.

[Claim 10] The retardation value within a field is 50-300nm.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-62422

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/30				
G 0 2 F 1/1335	5 1 0			

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平7-36933	(71) 出願人	000002093 住友化学工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22) 出願日	平成7年(1995)2月24日	(72) 発明者	清水 朗子 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平6-30070	(72) 発明者	東 浩二 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
(32) 優先日	平6(1994)2月28日	(74) 代理人	弁理士 久保山 隆 (外1名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平6-130623		
(32) 優先日	平6(1994)6月13日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 位相差フィルム及びその製法

(57) 【要約】

【目的】 新規な位相差フィルムを提供することを目的とする。

【構成】 熱可塑性樹脂フィルムを延伸して得られ、面内のレターデーション値が50～300nmであり、

(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比が0.5以上1.8以下である位相差フィルムは新規な光学的特性を有し、種々の液晶表示装置の光学補償層として使用できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 面内のレターデーション値が50～300nmであり、(面内のレターデーション値)/(厚み方向のレターデーション値)の比が0.5以上1.8以下である熱可塑性樹脂からなる位相差フィルム。

【請求項2】 熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート樹脂またはポリサルフォン樹脂である請求項1記載の位相差フィルム。

【請求項3】 面内のレターデーション値が80～200nmである請求項1記載の位相差フィルム。

【請求項4】 位相差フィルムが、熱可塑性樹脂フィルムを、

①下記温度範囲において予熱し、

$$T_g < T_p \leq (T_g + 100^\circ\text{C})$$

(T_g : 熱可塑性樹脂のガラス転移温度)

(T_p : 予熱温度)

②下記温度範囲において、延伸軸と直交する方向における長さの収縮を起こさないようにした状態で変形速度150%/分～1000%/分、延伸倍率2～3倍で一軸延伸し、

$$T_g < T_s \leq (T_g + 100^\circ\text{C})$$

(T_s : 延伸温度)

③下記温度範囲において熱処理する

$$(T_s - 50^\circ\text{C}) \leq T_{hs} \leq T_s$$

(T_{hs} : 熱処理温度)

ことにより得られたものである請求項1記載の位相差フィルム。

【請求項5】 熱可塑性樹脂フィルムを、

①下記温度範囲において予熱し、

$$T_g < T_p \leq (T_g + 100^\circ\text{C})$$

(T_g : 熱可塑性樹脂のガラス転移温度)

(T_p : 予熱温度)

②下記温度範囲において、延伸軸と直交する方向における長さの収縮を起こさないようにして変形速度150%/分～1000%/分、延伸倍率2～3倍で一軸延伸し、

$$T_g < T_s \leq (T_g + 100^\circ\text{C})$$

(T_s : 延伸温度)

③下記温度範囲において熱処理する

$$(T_s - 50^\circ\text{C}) \leq T_{hs} \leq T_s$$

(T_{hs} : 熱処理温度)

ことを特徴とする、面内のレターデーション値が50～300nmであり、(面内のレターデーション値)/(厚み方向のレターデーション値)の比が0.5以上1.8以下である位相差フィルムの製法。

【請求項6】 熱処理を、延伸軸方向の長さを収縮率10%以下で収縮させながら行う請求項5記載の方法。

【請求項7】 熱可塑性樹脂フィルムが、溶剤キャスト法により得られたものである請求項5記載の方法。

【請求項8】 熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート樹脂

またはポリサルフォン樹脂である請求項5記載の方法。

【請求項9】 面内のレターデーション値が80～200nmである請求項5記載の方法。

【請求項10】 面内のレターデーション値が50～300nmであり、(面内のレターデーション値)/(厚み方向のレターデーション値)の比が0.5以上1.8以下である熱可塑性樹脂フィルムからなる位相差フィルム1枚または2枚以上と無機層状化合物層からなる位相差フィルム1枚または2枚以上が積層された、(面内のレターデーション値)/(厚み方向のレターデーション値)の比が0.03以上0.3未満である積層位相差フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は位相差フィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 位相差フィルムはSTN型液晶表示装置の光学補償層として一般に使用されているが、近年ではSTN型のみならずそれ以外の方式の液晶表示装置に対する光学補償層としても種々の応用が検討されている。例えば、最近STNおよびTN型液晶表示装置等において、用途に応じて特殊な視野角特性が要求される場合があり、その結果それぞれの用途に応じて種々の光学特性を有する位相差フィルムが必要とされるようになっている。

【0003】 しかし、現状で開発されている位相差フィルムは前述のSTN型液晶表示装置に用いられている一軸配向性に近い特性を持つもの、およびEP-A-0541308号公報に記載されているような面内の屈折率と厚み方向の屈折率が異なる無機層状化合物層からなる完全二軸配向性に近い特性を有する位相差フィルムの2種に限られ、たとえそれらを組み合わせてもこの2種の位相差フィルムの中間の特性を有するような位相差フィルムはこれまで開発されていなかった。

【0004】 また、ユーロディスプレイ'93の予稿集p. 149においては、ベンド配向型のOCBモードの液晶表示装置(π セル)に対する光学補償層として、 $n_r = 1.618$ 、 $n_t = 1.606$ 、 $n_z = 1.493$ 、フィルム厚み $9.296\mu\text{m}$ という屈折率構造を有する位相差フィルムが有効であろうとのシミュレーションがなされている。これから計算される位相差フィルムの面内レターデーション値は112nm、(面内のレターデーション値)/(厚み方向のレターデーション値)の比は0.101である。

【0005】 しかし、これまでSTN型液晶表示装置に用いられてきた位相差フィルムは一軸配向性のため、(面内のレターデーション値)/(厚み方向のレターデーション値)の比が2.0以上であり、一方、EP-A-0541308号公報に記載されているような面内の

3

屈折率と厚み方向の屈折率が異なる無機層状化合物層からなる位相差フィルムでは面内のレターデーションが0～50nmのものしか得られないため、現在量産可能な位相差フィルムとして開発されているものからは例えば上記のπセルの光学補償層として使用可能な特性を有する位相差フィルムを得ることはできない。このため、従来とは異なる光学特性を有する位相差フィルムの開発が必要であり、特に軽量の熱可塑性樹脂を用いた位相差フィルムの開発、及びかかる位相差フィルムを効率的にしかも工業的にも有利に製造する方法の開発が望まれている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために検討を行なった結果、面内のレターデーション値が50～300nmであり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比が0.5以上1.8以下なる光学特性を有する位相差フィルムの開発に成功し本発明に到達した。さらに、この面内のレターデーション値が50～300nmであり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比が0.5以上1.8以下なる光学特性を有する位相差フィルムと無機層状化合物層からなる位相差フィルムが積層された(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比が0.03以上0.3未満である積層位相差フィルムの開発に成功し本発明に到達した。

【0007】すなわち本発明は、面内のレターデーション値が50～300nmであり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比が0.5以上1.8以下である熱可塑性樹脂フィルムからなる位相差フィルムおよびその製法、更には該位相差フィルム1枚または2枚以上と無機層状化合物層からなる位相差フィルム1枚または2枚以上とが積層された(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比が0.03以上0.3未満である積層位相差フィルムに関するものである。

【0008】熱可塑性樹脂としては、透明性に優れているものが好ましく用いられる。例えば、ポリカーボネート系樹脂、2酢酸セルロース、ポリビニルアルコール、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリアリレート、等が挙げられる。中でもポリカーボネート系樹脂、ポリサルフォンが更に好ましい。

【0009】熱可塑性樹脂フィルムとしては通常、溶剤キャスト法を用いて製造されたものが用いられる。熱可塑性樹脂フィルムの厚みは、例えば50～300μmであり、好ましくは100～200μmである。本発明の位相差フィルムは例えば、以下の方法で製造できる。

【0010】溶剤キャスト法により製造された熱可塑性樹脂フィルムは、予熱部、延伸部、熱処理部を連続して備えたテンター内において、予熱、一軸延伸及び熱処理

4

が連続して施される。まず、予熱とは、次の延伸処理において良好に延伸できるよう予め熱可塑性樹脂フィルムを加熱により軟化させておく処理を言う。装置内に導入された熱可塑性樹脂フィルムは、 $T_g < T_p \leq (T_g + 100^\circ\text{C})$ (但し、 T_g は熱可塑性樹脂のガラス転移温度を示し、 T_p は予熱温度を示す) で予熱されるが、予熱時間は樹脂を必要なだけ軟化させかつ必要以上の変形を抑制するために通常は0.1分～1分間が好ましい。

【0011】次いで、予熱されたフィルムは延伸部に導入され、 $T_g < T_s \leq (T_g + 100^\circ\text{C})$ (但し、 T_s は延伸温度を示す。) で、延伸軸と直交する方向の収縮を起こさないようにした状態で、変形速度150%/分～1000%/分、延伸倍率2～3倍でフィルムの進行方向と直交する方向へ横一軸延伸される。ここで、延伸温度、変形速度、延伸倍率は、原反として用いる熱可塑性樹脂フィルムの種類、厚み、および必要とされる位相差フィルムの面内のレターデーション値、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比の値、厚み等により適宜選択される。例えば、ポリカーボネートフィルムを用いる場合には、延伸温度は190～220℃、変形速度は150～600%/min、延伸倍率2～3倍とするのが好ましい。一般的には、延伸温度を低下させるか、変形速度を上昇させる、あるいは延伸倍率を増加させると面内のレターデーション値は増加する傾向があり、また、延伸倍率を増加させることにより(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比の値は大きくなる傾向がある。

【0012】さらに、一軸延伸されたフィルムは熱処理部に導入され、フィルムの配向を固定する等の目的で延伸後のチャック幅(延伸軸方向の幅)を保った状態で、 $(T_s - 50^\circ\text{C}) \leq T_h \leq T_s$ (但し、 T_h は熱処理温度を示す。) で、0.1分～1分間保温される。この保温を通常、熱処理と称する。このとき、必要な場合にはフィルムを延伸軸方向に0～10%の範囲で収縮させてもよい。収縮させるには例えば、チャック幅を所要の収縮率となるように狭めればよい。前記したテンターによる予熱、一軸延伸及び熱処理の連続処理方法以外で行うこともできるが、工業的な製造においてはテンターを用いる方法が好ましい。

【0013】得られる位相差フィルムの面内のレターデーション値は50nm～300nmであり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比は0.5以上1.8以下であり、従来の位相差フィルムとは全く異なる光学特性を有している。

【0014】面内のレターデーション値および(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比の値は、位相差フィルムの用途により適宜選択される。面内のレターデーション値は、好ましくは80nm～200nmであり、厚み方向のレターデーション

5

値は、好ましくは45nm～400nmである。位相差フィルムの厚みは、ハンドリング性の点から好ましくは50～150μmである。

【0015】本発明の位相差フィルムは、単独もしくは他の位相差フィルムと組み合わせて種々の液晶表示装置の光学補償層として使用することができる。例えば、EP-A-0541308号公報に記載されている、面内の屈折率と厚み方向の屈折率が異なる無機層状化合物層からなり、面内のレターデーション値が0～50nmであり、厚み方向のレターデーション値が50nm～1000nmの位相差フィルムと組み合わせて用いることができる。

【0016】無機層状化合物層からなる位相差フィルムは、例えば、EP-A-0541308号公報に記載されているように無機層状化合物を溶媒に膨潤または分散させた後、塗布、乾燥させることにより得ることができる。無機層状化合物としては、例えば、粘土鉱物を用いることができる。好ましくは、化学合成され不純物の少ないナトリウム4珪酸雲母やスメクタイト族であり、スメクタイト族に属するものとしては、モンモリロナイト、バイデライト、ノントロナイト、サボナイト、ヘクトライト、ソーコナイトおよびそれらと類似の結晶構造を持つ化学合成品等が例示できる。無機層状化合物を膨潤又は分散させるために用いる溶媒としては、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ニトロメタン、水、メタノール、エチレングリコール等から適宜選択して用いることができる。

【0017】無機層状化合物層を形成するにあたっては、EP-A-0541308号公報に記載されているように製膜性の向上及び無機層状化合物層の割れ防止等の力学的性質の向上のために、無機層状化合物の分散液に光学的に透明な親水性樹脂を混合しておくことが好ましく、無機層状化合物／光学的に透明な樹脂の体積比は、例えば、0.1～1.0程度である。光学的に透明な親水性樹脂としては、例えば、ポリビニルアルコールが挙げられる。また、光学的に透明な樹脂フィルム上に無機層状化合物層を形成させることによって、光学的に透明な樹脂フィルムで補強された無機層状化合物層からなる位相差フィルムとすることもできる。本発明においてはかかる態様をも無機層状化合物層からなる位相差フィルムと言う。

【0018】本発明の位相差フィルムと無機層状化合物層からなる位相差フィルムを積層する方法としては特に限定されないが、例えば、本発明の位相差フィルム上に直接無機層状化合物層を形成させて積層する方法、あるいはEP-A-0541308号公報に記載されているような光学的に透明な基板上に無機層状化合物層が形成された無機層状化合物層からなる位相差フィルムと、本発明の位相差フィルムとを接着剤あるいは粘着剤等により貼合する方法等を用いることができる。積層する各々

6

の位相差フィルムの枚数、および各々の位相差フィルムの光学特性、すなわち面内のレターデーションおよび（面内のレターデーション値）／（厚み方向のレターデーション値）の比の値等は、積層位相差フィルムとして最終的に必要とされる光学特性に応じて適宜選択される。

【0019】また、透明基板上に無機層状化合物層が形成された無機層状化合物層からなる位相差フィルム1枚または2枚以上と、本発明の位相差フィルム1枚または2枚以上の積層にあたり、該無機層状化合物層からなる位相差フィルムが面内のレターデーションを有する場合には、最終的に必要とされる積層位相差フィルムの光学特性に応じて、該無機層状化合物層からなる位相差フィルムの各々の遅相軸と本発明の位相差フィルムの各々の遅相軸を互いに平行あるいは直交するように積層することにより、最終的に必要とされる光学特性に合うよう調節することができる。本発明の位相差フィルム1枚または2枚以上と無機層状化合物層からなる位相差フィルム1枚または2枚以上とを積層した積層位相差フィルムは、（面内のレターデーション値）／（厚み方向のレターデーション値）の比が0.03以上0.3未満の光学補償層として用いることができる。

【0020】

【発明の効果】本発明の位相差フィルムは、面内のレターデーション値が50～300nmであり、（面内のレターデーション値）／（厚み方向のレターデーション値）の比が0.5以上1.8以下という新規な光学特性を有しており、単独もしくは他の位相差フィルムと組み合わせて種々の方式の液晶表示装置に対する光学補償層として用いることができる。さらに、本発明の位相差フィルム1枚または2枚以上と無機層状化合物層からなる位相差フィルム1枚または2枚以上とを積層した積層位相差フィルムは、（面内のレターデーション値）／（厚み方向のレターデーション値）の比が0.03以上0.3未満の光学補償層として用いることができる。また本発明方法により、上記の位相差フィルムを効率的かつ安定的にしかも量産性よく、即ち工業的にも極めて有利に製造することができる。

【0021】

【実施例】以下実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、面内のレターデーション値は、セナルモンコンペンセーターを装備した偏光顕微鏡を用いて、フィルム面と光学系が垂直となるようにして求めた。また、厚み方向のレターデーション値は、以下の式に従って求めた。

$$\text{厚み方向のレターデーション値} = \left((n_1 + n_2) / 2 - n_2 \right) \times d$$

（但し、 n_1 はフィルム面内の最大屈折率、 n_2 はフィルム面内で n_1 の垂直方向の屈折率、 n_2 はフィルム厚み方向の屈折率、 d はフィルム厚みを示す。）本発明の

7

位相差フィルム1枚または2枚以上と無機層状化合物層からなる位相差フィルム1枚または2枚以上とを積層した積層位相差フィルムは、その全体を一層の位相差フィルムとみて、上記と同様にして、面内のレターデーション値及び厚み方向のレターデーション値を求めた。

【0022】実施例1

溶剤キャスト法により、ポリカーボネート ($T_g: 148^\circ\text{C}$) の連続フィルム (厚さ $140\mu\text{m}$) を作製した。このフィルムを、予熱部が3m、延伸部が6m、熱処理部が3mであるテンター内に導入し、予熱処理 (温度 220°C 、20秒間)、フィルムの進行方向と直交する方向への横一軸延伸処理 (変形速度 $200\%/分$ 、延伸温度 207°C 、延伸倍率2.2倍) 及び熱処理 (温度 180°C 、20秒間、延伸軸方向の収縮率0%) を連続的に行った。得られた位相差フィルムの厚みは $58\mu\text{m}$ 、面内のレターデーション値は 101nm 、厚み方向のレターデーション値は 143nm であり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比は0.706であった。

【0023】実施例2

溶剤キャスト法により、ポリカーボネート ($T_g: 148^\circ\text{C}$) の連続フィルム (厚さ $140\mu\text{m}$) を作製した。このフィルムを、実施例1で用いたのと同様のテンター内に導入し、予熱処理 (温度 220°C 、20秒間)、フィルムの進行方向と直交する方向への横一軸延伸処理 (変形速度 $233\%/分$ 、延伸温度 200°C 、延伸倍率2.4倍) 及び熱処理 (温度 180°C 、20秒間、延伸軸方向の収縮率8.3%) を連続して施した。得られた位相差フィルムの厚みは $60\mu\text{m}$ 、面内のレターデーション値は 117nm 、厚み方向のレターデーション値は 159nm であり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比は0.736であった。

【0024】実施例3

溶剤キャスト法により、ポリカーボネート ($T_g: 148^\circ\text{C}$) の連続フィルム (厚さ $185\mu\text{m}$) を作製した。このフィルムを、実施例1で用いたのと同様のテンター内に導入し、予熱処理 (温度 220°C 、10秒間)、フィルムの進行方向と直交する方向への横一軸延伸処理 (変形速度 $467\%/分$ 、延伸温度 208°C 、延伸倍率2.4倍) 及び熱処理 (温度 200°C 、10秒間、延伸軸方向の収縮率0%) を連続して施した。得られた位相差フィルムの厚みは $70\mu\text{m}$ 、面内のレターデーション

8

値は 119nm 、厚み方向のレターデーション値は 143nm であり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比は0.832であった。

【0025】実施例4

厚み $80\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルム (富士写真フィルム株式会社製: フジタック) の表面をケン化処理したフィルムの上に、合成ヘクトライト (Laporte社製: ラボナイトXLS) の5%水分散液とポリビニルアルコール (クラレ株式会社製: ポパール103、ケン化度98.5%: 重合度300) の2.5%水溶液とを3:7 (体積比) で混合して得られた水分散液を、乾燥後の膜厚が $23\mu\text{m}$ になるように成膜し、トリアセチルセルロースフィルム上に無機層状化合物層が形成された無機層状化合物層からなる位相差フィルム (以下、フィルムA) を得た。フィルムAの面内のレターデーション値は 8nm であり、厚み方向のレターデーション値は 370nm であった。またフィルムAの厚みは $103\mu\text{m}$ であった。

20 【0026】2枚のフィルムAを遅相軸が互いに平行になるようアクリル系粘着剤により積層し、実施例2と同様にして作製した位相差フィルムを、その遅相軸がフィルムAの遅相軸と直交するようにアクリル系粘着剤により貼合して、積層位相差フィルムを得た。積層位相差フィルムの厚みは $316\mu\text{m}$ 、面内のレターデーション値は 105nm 、厚み方向のレターデーション値は 1012nm であり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比は0.104であった。

30 【0027】実施例5

乾燥後の膜厚を $16\mu\text{m}$ とした以外は、実施例4と同様にして、無機層状化合物層からなる位相差フィルム (以下、フィルムB) を得た。フィルムBの面内のレターデーション値は 10nm であり、厚み方向のレターデーション値は 305nm であった。またフィルムBの厚みは $96\mu\text{m}$ であった。実施例2と同様にして作製した位相差フィルムを、その遅相軸がフィルムBの遅相軸に対して直交するようにアクリル系粘着剤により貼合して、積層位相差フィルムを得た。積層位相差フィルムの厚みは $211\mu\text{m}$ 、面内のレターデーション値は 110nm 、厚み方向のレターデーション値は 545nm であり、(面内のレターデーション値) / (厚み方向のレターデーション値) の比は0.202であった。